



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

FAZILEABASSE

Jean-Idrys

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +92/1/xx+...+92/4/xx+.

**Q.2** Un langage est :

☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble fini ☒ un ensemble ☐ une suite finie

**Q.3** Que vaut  $L \cdot \{\varepsilon\}$  ?

☐  $\emptyset$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☒  $L$

**Q.4** Que vaut  $\emptyset \cdot L$  ?

☐  $L$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\varepsilon$  ☒  $\emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\emptyset$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☒  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset e \equiv e\emptyset \equiv e$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** À quoi est équivalent  $\varepsilon^*$  ?

☒  $\varepsilon$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\Sigma^*$

**Q.9** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+, [0-9]^*'$  n'engendre pas :

☐  $'42, 42'$  ☐  $'42, '$  ☐  $'42, 4'$  ☒  $'42'$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\forall n > 1, L^n = \{u^n | u \in L\}$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+, ([0-9]^+)?(e[-+]?[0-9]^+)'$  n'engendre pas :

☐  $'42, 4e42'$  ☐  $'42, 42e42'$  ☐  $'42e42'$  ☒  $'42, e42'$

**Q.12** Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états finaux.



2/2

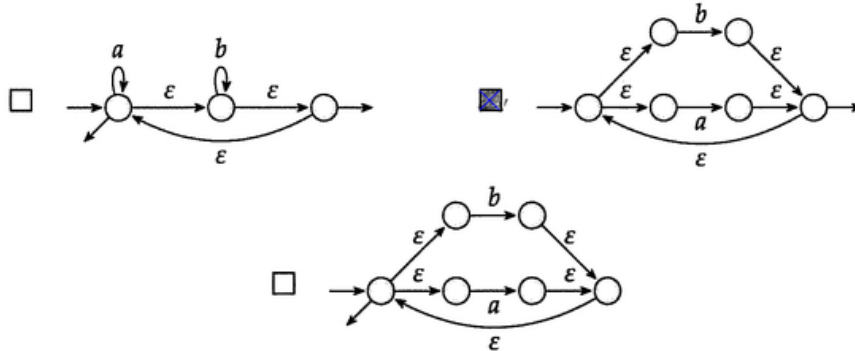
☐ faux    ☒ vrai

Q.13 L'automate de Thompson de l'expression rationnelle  $(ab)^*c$

2/2

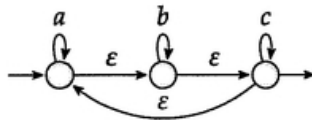
☐ est déterministe    ☒ a 8, 10, ou 12 états    ☐ ne contient pas de cycle  
☐ n'a aucune transition spontanée

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

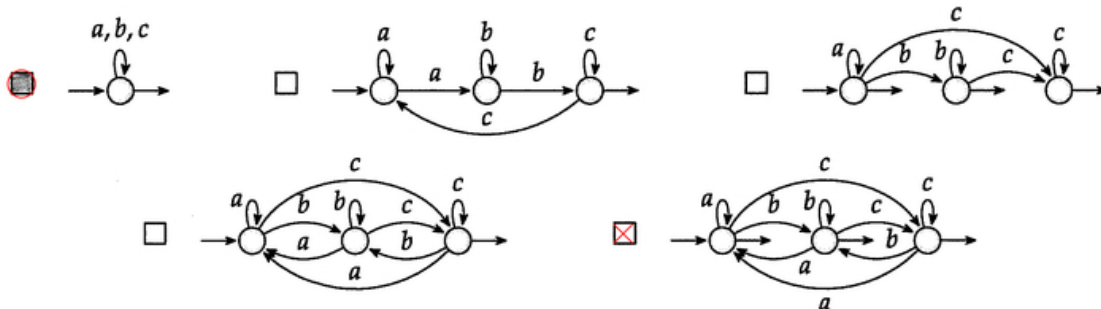


2/2

Q.15

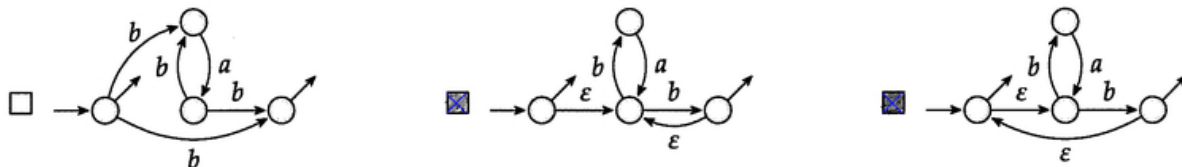


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



-1/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?



2/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

☐ fini    ☐ rationnel    ☒ non reconnaissable par automate fini    ☐ vide

Q.18 Quels langages ne vérifient pas le lemme de pompage ?

0/2

☐ Tous les langages non reconnus par DFA    ☐ Certains langages reconnus par DFA  
☐ Tous les langages reconnus par DFA    ☒ Certains langages non reconnus par DFA

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$ ) :

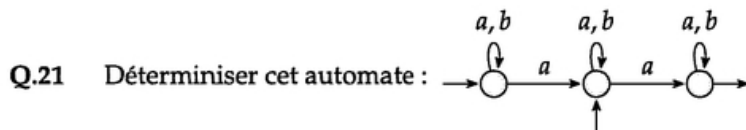
2/2

☐  $n+1$     ☒  $2^n$     ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$     ☐ Il n'existe pas.



**Q.20** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

- 2/2 ☐  $4^n$  ☐ Il n'existe pas. ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☒  $2^n$



**Q.22** ⚡ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

- 1.6/2 ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Union ☒ Complémentaire  
☒ Différence symétrique ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.23** Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- 2/2 ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$

**Q.24** ⚡ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

- 2/2 ☒ Pref ☒ Sous-mot ☒ Fact ☒ Suff ☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.25** On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2 ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☒ Oui ☐ Non  
☐ Cette question n'a pas de sens

**Q.26** On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- 0/2 ☐ jamais ☒ oui, toujours ☐ rarement ☐ souvent

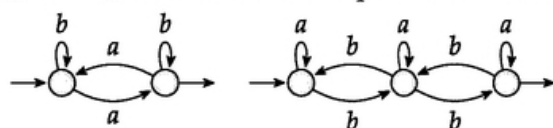
**Q.27** Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- 2/2 ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$  ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi  
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

**Q.28** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

- 2/2 ☐ Il n'existe pas. ☒ 4 ☐ 6 ☐ 7

**Q.29** Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{4444}$

**Q.30** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

- 2/2 ☐ 26 ☒ 2 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 52



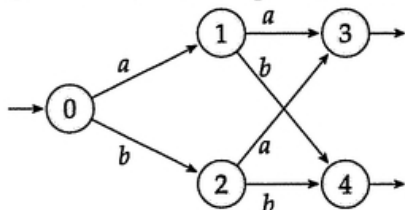
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

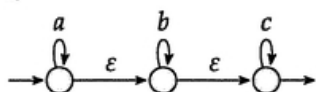
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2



- ☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33

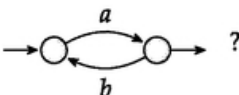


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

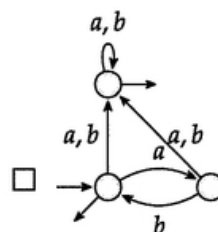
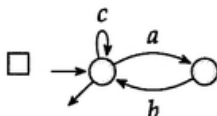
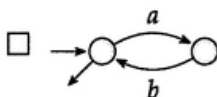
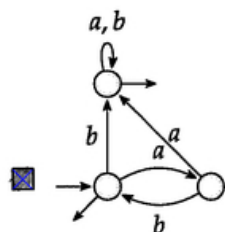
2/2

- ☒  $a^*b^*c^*$ 
☐  $(a + b + c)^*$ 
☐  $(abc)^*$ 
☐  $a^* + b^* + c^*$

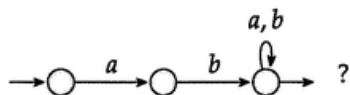
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



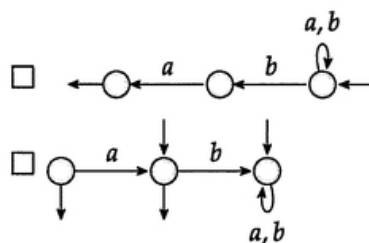
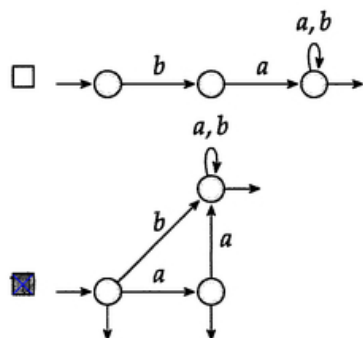
2/2



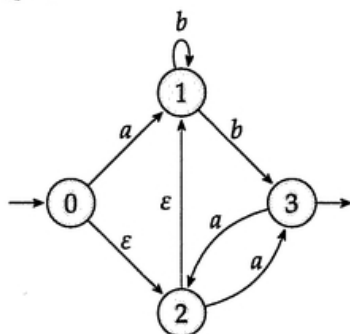
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de



2/2



Q.36



2/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$